PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1602 Jahrgang XXXI. 41. 10. VII. 1920

Handschriftenbeurteilung mit Hilfe des Kinematographen.

Von Dr.-Ing. Hans Goetz.

Mit vier Abbildungen.

Der Kinematograph ist mehr und mehr für wissenschaftliche Untersuchungen verschiedenster Art, bei denen es darauf ankommt, den zeitlichen Verlauf von Vorgängen zu messen und zu zergliedern, verwendet worden. Hierüber ist bereits in der Literatur umfangreiches Material vorhanden, so daß es sich erübrigt, hier näher darauf einzugehen*). Der Kinematograph wird in solchen Fällen überall da mit Vorteil zu verwenden sein, wo es sich um verhältnismäßig rasch vor sich gehende Lagenänderungen von Dingen oder Teilen von solchen handelt, deren Verlauf auf anderem Wege geometrisch und kinematisch nicht oder nur sehr schwer verfolgbar ist. Der Kinematograph liefert in solchen Fällen eine große Zahl von Augenblicksstellungen, deren zeitliche Koordinaten sich dadurch leicht feststellen lassen, daß man gleichzeitig mit dem seine Lage ändernden Beobachtungsgegenstand ein Uhrzifferblatt aufnimmt. In manchen Fällen, in denen es nicht auf große Genauigkeit ankommt, genügt auch schon die Erkenntnis, daß der Apparat, wenn er mit einer normalen Geschwindigkeit gleichmäßig gedreht wird, 16 Bilder in der Sekunde liefert, daß also der zeitliche Abstand zweier Augenblicksaufnahmen ziemlich genau $^1/_{16}$ Sekunde beträgt. Die Bildzahl pro Sekunde kann durch besondere Vorrichtungen noch außerordentlich gesteigert werden (Zeitlupe) und umgekehrt. Doch kann das hier außer Betracht bleiben.

Im folgenden soll kurz über einen Vorschlag und Versuch berichtet werden, dieses kinematographische Analysierungsverfahren auf ein neues Gebiet anzuwenden, nämlich auf die Untersuchung und Beurteilung der Handschrift.

Die Handschrift mit ihren unendlichen individuellen Verschiedenheiten bildet als Ausfluß einer besonderen menschlichen Tätigkeit und als Kennzeichen für den Schreiber selbst seit langen Jahren die Unterlage für Beurteilungen und Deutungen, die zwischen marktschreierischer Graphologie und durchaus ernster wissenschaftlicher Forschung*) pendeln.

Die Handschriftenbeurteilung benutzt als Untersuchungsgegenstand die fertig vorliegende Schrift, die sie nach Anordnung auf dem Schriftblatte, Zeilenführung, Stärke, Schräge, Buchstabenform usw. analysiert. Sie geht grundsätzlich von der Tatsache aus, daß das Schreibbild aus den durch unser Denken, Empfinden und Wollen entstandenen Vorstellungen und den daraus sich ergebenden Bewegungen entspringt, rekonstruiert diese Bewegungen aus dem fertigen Schriftergebnis und zieht daraus in ähnlicher Weise Schlüsse, wie aus den menschlichen Gebärden und Ausdrucksbewegungen überhaupt, die bis zu einem gewissen Grade die seelischen Vorgänge und Zustände des Menschen offenbaren. Sie muß also gewissermaßen aus den Fußspuren auf den Gang des Menschen schließen oder aus der Anatomie eines Leichnams auf die Funktion der vormals lebenden Organe. Solange sie nur im Besitz des Schriftbildes, also der Fußspur oder des Leichnams ist, bleibt ihr kein anderer Weg, und sie muß sich darauf beschränken, gelegentlich durch Beobachtungen des Ganges des Menschen oder der Funktion einzelner Organe Stichproben für die Richtigkeit ihrer Annahme zu machen.

Gerade wie uns nun die an sich widerliche Vivisektion erst über wichtige Lebensvorgänge

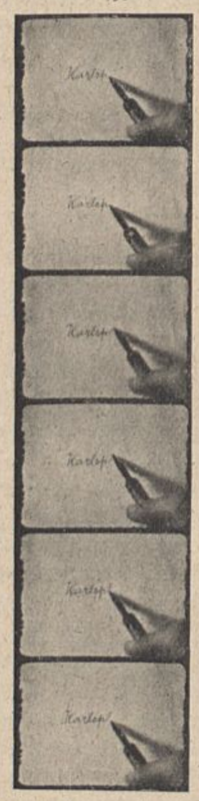
*) Größere Zusammenstellungen hierüber finden sich u. a. in Liesegang, *Handbuch der Kinematographie.*

*) Vgl. Schneidemühl, *Die Handschriftenbeurteilung, eine Einführung in die Psychologie der Handschrift. Aus Natur und Geisteswelt*, 514. Bändchen, B. G. Teubner 1916.

Klarheit geschaffen hat, so würde auch, wenn ich so sagen darf, eine Vivisektion der Schrift über die psychologischen Zusammenhänge besondere neue Aufschlüsse bieten.

Eine solche Untersuchung der „lebendigen" Schrift ist der Gegenstand meiner vorläufigen Versuche gewesen, die allerdings schon etliche Jahre zurückliegen. Es kann sich hier nur um einen kurzen Bericht und um gewisse Ausblicke und Anregungen handeln. Zu einer weiteren Ausarbeitung läßt mir meine durchaus anders geartete Berufsarbeit leider keine Zeit.

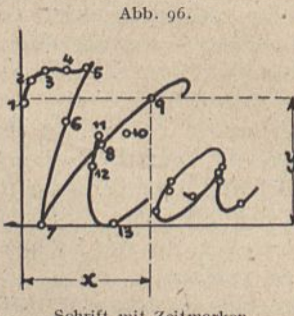
Abb. 95.



Kinematographische Aufnahme der schreibenden Feder.

Die Versuche sind in folgender Weise vorgenommen worden: Auf weißem Papier wurde mit Tinte von mehreren Vergleichspersonen ein Wort, und zwar das Wort „Karlsplatz", geschrieben und während des Schreibens hiervon eine kinematographische Aufnahme gemacht (Ausschnitt siehe Abb. 95). Die Urschrift wurde dann sehr erheblich vergrößert, und zwar bei den vorläufigen Versuchen auf zeichnerischem Wege. Dann wurden die Stellungen der Federspitze, wie sie in den einzelnen Teilbildern des Negativfilms mit Hilfe einer Lupe festgelegt wurden, in die vergrößerte Schrift punktweise übertragen. Das geschah im wesentlichen nach dem Augenmaße. Bei genauen Versuchen wird man die Vergrößerung auf photographischem Wege und die Markierung der Einzelpunkte durch Projektion zu machen haben. Man erhält dann ein Schriftbild mit Zeitmarken, wie es für die beiden ersten Buchstaben in Abb. 96 wiedergegeben ist. Für jede einzelne Stellung der Federspitze, z. B. die Stellung Nummer *9*, kann man dann die Abszisse x und die Ordinate y abgreifen, wobei die Zeile als Abszissenachse gewählt ist. Wenn man nun auf einer neuen Achse, welche die Zeit darstellt, einmal die ursprünglichen Abszissen x und ein zweites Mal die Ordinaten y aufträgt, erhält man nach sinngemäßer Verbindung der Einzelpunkte Zeitdiagramme für die Bewegung der Feder der Zeile entlang (Abb. 97 links) und quer zur Zeile, also auf und ab (Abb. 97 rechts). Das erste Diagramm, das kurzweg das Längsdiagramm heißen soll, stellt dann zwei übereinander gelagerte Bewegungen dar, nämlich eine vor- und eine rückwärtsschwingende, die zur Formung der einzelnen Buchstaben erforderlich ist, und eine ständig vorwärtsschreitende, die der Füllung der Zeilen mit Buchstaben entspricht. Das zweite Diagramm, das wir Höhendiagramm nennen wollen (das Wort „Querdiagramm" würde, da auch die Zeilen quer über das Blatt laufen, Verwechslungen bieten), gibt eine Pendelung um die Zeile oder auf ihr wieder. Die Diagramme sind in den Abbildungen 97 und 98 so gezeichnet, daß ihnen die Annahme gleicher Zeitabstände der einzelnen Kinobilder, also absolut gleichmäßiger Lauf des Apparates, zugrunde gelegt ist. Das trifft an sich nicht zu. Für genaue Versuche würde man die jedem Bild entsprechende Abszisse der Zeit aus einem mitphotographierten Uhrenzifferblatt zu entnehmen haben.

Abb. 96.



Schrift mit Zeitmarken.

In Abb. 97 und 98 sind zwei verschiedene Schriften mit Teilen der zugehörigen Diagramme einander gegenübergestellt. Abb. 97 ist eine mehr gekünstelte, „eitle" Schrift, Abb. 98 eine Schrift, der es auf Äußerlichkeiten nicht ankommt. Das ergeben schon die üblichen Regeln der Graphologie. Aber viel mehr noch sagen die Diagramme und insbesondere das Längsdiagramm (je links unten). Schrift I (Abb. 97) ist erheblich langsamer geschrieben als Schrift II (Abb. 98). Auf die „interessante" Gestaltung des Anfangsbuchstabens ist so sehr Gewicht gelegt, daß der Schreiber unter dem Eindruck dieser entstandenen Form erst noch einen langen verwickelten Anlauf zum nächsten Buchstaben nötig hat und erst allmählich in eine gewisse Schreibgeschwindigkeit kommt, während der Schreiber II ohne Aufhalten gleich weiter geht und Zwischenschwingungen möglichst vermeidet. Aus den Diagrammen läßt sich auch unmittelbar ablesen, wieviel Zeit für den einzelnen Buchstaben benötigt wird.

Verbindet man in dem Längsdiagramm die jedem Buchstaben zugehörigen Anfangs- und Endstellen, so gibt die Neigung der (strichpunktierten) Verbindungslinie die m i t t l e r e B u c h s t a b e n g e s c h w i n d i g k e i t an

$$\left(\frac{x_2 - x_1}{t_2 - t_1} = \operatorname{tg} \alpha = c_b\right).$$

Verbindet man ferner die einem ganzen Worte zugehörigen Anfangs- und Endpunkte des Dia-

grammes, so kann man daraus die mittlere Wortgeschwindigkeit ablesen. (Für einen Teil des Wortes ist diese in Abb. 97 und 98 durch eine strichdoppelpunktierte Linie angedeutet.) Ähnlich würde man aus längeren Schriftteilen eine mittlere Schreibgeschwindigkeit entnehmen können.

Abb. 97.

Zeitdiagramm des Wortes „Karlsplatz" (1. Schrift).

Die Form der Kurven selbst wird ebenfalls sehr charakteristisch sein. Sie wird bei harmonischen Schriften weicher fließen als

bei unharmonischen. Das Verhältnis der Schwingungsweiten im Längs- und im Höhendiagramm, das von Größe und Enge der Schrift abhängt, wird einen intimeren Einblick in den Graphismus des einzelnen gewähren, als das Schriftbild selbst. Leute, denen die Schrift lediglich Mittel zum Zweck ist, werden an Schwingungen tunlichst sparen und die Pendelung möglichst als dynamische Schwingung zu gestalten suchen, d. h. so, daß die Massenschwingungen von Hand und Feder den geringsten Kraftaufwand erfordern.

Abb. 98.

Zeitdiagramm des Wortes „Karlsplatz" (2. Schrift).

Man könnte noch einen Schritt weiter gehen und die für die Bildung der einzelnen Buchstaben erforderlichen Schwingungen etwa nach dem Fourierschen Satz in ihre einzelnen Harmonischen zerlegen, um hieraus eine möglichst günstige Buchstabenform für unsere Schreibeschrift abzuleiten. Doch das sollen nur Anregungen sein, zu deren eigener Verfolgung ich leider derzeit keine Gelegenheit habe.

Bei schrägliegenden Schriften wird es sich empfehlen, kein rechtwinkliges Koordinatensystem (Abb. 96) zu wählen, sondern eines, bei dem die Ordinatenachse der mittleren Schriftneigung parallel läuft.

Eine Zerlegung der Schrift nach zwei Koordinaten auf mechanischem Wege ist bei den seinerzeit vorgeschlagenen elektrischen Telautographen (beginnend mit Grey 1888) versucht worden, allerdings zu anderen Zwecken. Ein derartiges mechanisches Verfahren wird aber m. E. die Schrift selbst so sehr beeinflussen, daß gerade die für eine Handschriftenbeurteilung wesentlichen Eigentümlichkeiten verloren gehen. Diese Beeinflussung kann wohl nur durch die kinematographische Methode ausgeschaltet werden.

Auf dem angedeuteten Wege könnte der Kinematograph vielleicht nicht unwichtige neue Erkenntnisse vermitteln. [4900]

Elektrische Hupen.

Von Arno Hach.

Technische Neuerungen von einschneidender Bedeutung haben nicht selten die Erfindung oder Verbesserung solcher Dinge im Gefolge, die zu ihnen in nur mittelbarer Beziehung stehen. Ein treffendes Beispiel für diese Tatsache ist die Hupe. War es schon nötig gewesen, das harmlosere Fahrrad mit einer Vorrichtung auszustatten, die es ermöglichte, deutlich hörbare Warnungszeichen abzugeben, um die Straßenpassanten rechtzeitig auf die Annäherung eines solchen Gefährtes aufmerksam zu machen, so erheischte die fortschreitende Vervollkommnung der Motorräder und Automobile erst recht ein Gerät, mit dem man auf einfachste Weise entsprechend starke Töne der Warnung erzeugen konnte. Das führte zur Ausbildung der bekannten, durch den Druck auf einen Gummiball zu betätigenden Hupen. Bei ihnen entsteht der Ton dadurch, daß durch Luftdruck eine Membran in lebhafte Schwingungen versetzt wird. Es zeigte sich bald, daß sich der Hupenton im stärksten Straßengeräusch behauptete, also seinen Zweck vollauf erfüllte. Das wieder hatte zur Folge, daß man die Hupe auch anderswo als im Straßengetriebe zu gebrauchen bestrebt war. Sie war ein vorzügliches Mittel, überall in lärmenden Betrieben, wo es darauf ankam, deutlich hörbare Zeichen zu geben, die Aufmerksamkeit sicher zu erregen. Die Hupe

hatte aber leider zunächst einen Nachteil, der ihrer Anwendung hindernd im Wege stand, sie ließ sich nicht, wie man das mit elektrischen Glocken oder Weckern konnte, aus der Ferne erregen, sie mußte an Ort und Stelle in Tätigkeit gesetzt werden, und das minderte ihre Verwendungsmöglichkeit, z. B. zur Abgabe von Zeichen bei plötzlich auftretenden Gefahren, ganz bedeutend herab. Es war nun, wie sich von selbst versteht, eine dankbare Aufgabe für den Elektrotechniker, Hupen für die Fernerregung zu bauen. Zwei Fingerzeige, wie das zu bewerkstelligen sei, waren dem suchenden Ingenieur gegeben. Es handelte sich einmal darum, eine Membran in Schwingungen zu versetzen, was sich unschwer durch Vorlagerung eines Elektromagneten erreichen ließ, und man hatte zum andern in der bekannten Anordnung des Wagnerschen Hammers, auf der die elektrischen Klingeln beruhen, ein Mittel, dem Elektromagneten die nötige Anzahl von Stromstößen zuzuführen. Zu berücksichtigen war dabei allerdings ein wichtiger Umstand. Jede Membran hat ihre bestimmte, eigene Schwingungszahl. Sollte ein klarer, ungebrochener Ton entstehen, dann durfte die Membran nicht durch die Einwirkung des Elektromagneten am freien Schwingen gehindert werden. Dieser Schwierigkeit aber wurde man dadurch Herr, daß man die Schwingungen der Membran selbst dazu benutzte, den Kontakt zu dem Magneten zu steuern. Um eine Funkenbildung an dem Kontakt zu vermeiden, schaltet man parallel zu dem Kontakt einen Kondensator, der das Entstehen eines Öffnungsfunkens verhindert. Bei dieser Lösung der Aufgabe war stillschweigend vorausgesetzt, daß der zum Betrieb der Hupe zur Verfügung stehende Strom Gleichstrom — Batterie- oder Maschinenstrom — sein sollte. Anderes war zu berücksichtigen, wenn man die Hupen mit Wechselstrom betreiben wollte. Dann ist die Erregung des Elektromagneten abhängig von der Periodenzahl. Bei niedriger Frequenz würde die der Membran aufgedrückte Schwingung zum Hervorbringen eines Tones zu gering sein. Trotzdem kann man auch Hupen mit Wechselstrom zum Tönen bringen, wie die einschlägigen Erzeugnisse des Wernerwerks von Siemens & Halske A.-G. beweisen. Die Metallmembran wird bei den Hupen dieser Firma in der Mitte verdickt, und man ordnet sie so an, daß sie auf die Polschuhe des Elektromagneten aufschlägt. Es entsteht so ein lauter, durchdringender Ton von zuverlässiger Wirkung. Das Eigenartige an den Wechselstromhupen ist demnach, daß sie gar keine beweglichen, der Abnutzung unterliegenden Kontakte besitzen. Auf den tonerzeugenden Teil wird bei beiden Hupenarten noch zur Verstärkung des Klanges ein Trichter aufgesetzt.

Die elektrischen Hupen werden mit Vorteil überall da verwendet, wo es sich darum handelt, gut und deutlich vernehmbare Zeichen zu geben, also in geräuschvollen Betrieben oder im Freien, wo der Klang eines Rasselwerkes oder einer Glocke zu schwach ist, um sich zu behaupten. Man kann natürlich diese Hupen genau so wie die elektrischen Wecker auch zu mehreren nebeneinander schalten, so daß dasselbe Zeichen an mehreren Stellen des Betriebes zu gleicher Zeit ertönt. Von dieser Anordnung macht man z. B. gern Gebrauch, wenn es sich darum handelt, bei etwa drohender Gefahr das Personal einer Fabrik zu alarmieren. Auch zur Abgabe von Signalen, die Anfang und Ende der Arbeitszeit oder der Pausen verkünden, benutzt man diese Hupen, dann meistens in Verbindung mit einem den Strom selbsttätig einschaltenden Uhrwerk.

Ist es nötig, die Hupen in feuchten oder staubigen Räumen unterzubringen, dann wird die ganze Einrichtung in ein wasserdichtes Gehäuse eingeschlossen; der Trichter endet vor einer durchbrochenen Platte, durch die der Schall austreten kann.

Erregt werden die Hupen einfach dadurch, daß man auf einen Kontaktknopf drückt, also in derselben Weise wie die Wecker.

Diese beiden Tonerzeuger sind demnach recht nahe Verwandte, wenn auch erst aus Elektrikers Gnaden. Jedenfalls eins hat die Hupe vor der Klingel oder Glocke voraus: diese war der Menschheit unübersehbare Zeiträume lang bekannt, ehe es einem findigen Kopf einfiel, den Klöppel elektrisch zu bewegen, jene hatte kaum die Vollendung ihres mechanischen Daseins beendet, als sie auch schon in den großen Kreis der elektrischen Geräte aufgenommen wurde. [4656]

RUNDSCHAU.

Die alten Theologen und die Technik.

Die Kirche und die Naturwissenschaft sind selten befreundet gewesen. Meistens, nicht immer, haben sie sich bekämpft, und gewöhnlich ist, man sagt damit nichts Neues, die Kirche der angreifende Teil gewesen. Freundlicher stellte sich schon die Kirche zur angewandten Naturwissenschaft, zur Technik, denn die eminenten Köpfe, über die sie verfügte, waren natürlich sehr wohl imstande, einzusehen, welchen Nutzen technische Errungenschaften der Welt, damit auch der Kirche und ihren Mitgliedern, bringen würden. Man nimmt gewöhnlich an, daß der Anteil, den die Theologen an dem Aufblühen der naturwissenschaftlichen Disziplin und der Technik gehabt haben, außerordentlich gering gewesen sei. Und in der Tat war er nicht übermäßig groß, aber doch nicht so klein,

wie es *communis opinio* ist. Er ist unzweifelhaft größer als etwa der der Juristen, und das erklärt sich leicht aus dem Umstande, daß den Theologen im Durchschnitt mehr freie Zeit zur Verfügung stand als den durch Amt und Akten recht in Anspruch genommenen Juristen. Dies gilt wenigstens für die neuere Zeit, denn, das ist bezeichnend, es sind meistens schlichte Landgeistliche, an deren Namen sich irgendein technischer Fortschritt knüpft. Sie hatten eben Muße, irgendeine „Nebenbeschäftigung" zu pflegen und zu „basteln". In allerneuester Zeit hat die Kirche sogar, wenigstens die katholische, die Pflege der Naturwissenschaften selbst aufgenommen, und, wie jedermann geläufig, hat der Jesuitenorden eine Reihe nicht unbedeutender Forscher gestellt.

Sehen wir dagegen die älteste Zeit, mit der wir uns hier beschäftigen wollen, an, so sind es gerade Theologen ersten Ranges, Kirchenfürsten, von denen eine Förderung der Naturwissenschaft und noch mehr der Technik ausging. Solange das Christentum um seine nackte Existenz kämpfen mußte, war natürlich von solch einer Förderung überhaupt nicht die Rede, die Anhänger der neuen Religion setzten sich aus den Angehörigen der ärmsten und breitesten Volksschichten, kleinen Leuten und Sklaven ohne Bildung zusammen, die der Bildung ihrer Zeit fremd, je feindlich gegenüberstanden. Erst als auch in gebildeten und sozial höherstehenden Kreisen das Christentum Fuß faßte, änderte sich das. Hand in Hand mit dem Aufblühen des Christentums aber ging der Verfall des römischen Weltreiches und der antiken Kultur, und der aufkommende niedere Klerus, zum großen Teile auch der höhere, wurde so ungebildet und bildungsfeindlich wie die Massen, die er lenkte. Nur die hervorragendsten Männer in ihm konnten und mochten etwas für die Wissenschaft tun, aber natürlich war es nicht gerade die Naturwissenschaft, für die sie arbeiteten, sondern die Philosophie, oder was sie darunter verstanden, und die Theologie. Das religiöse Moment stand für sie im Mittelpunkte des Denkens, und selbst das ihnen vorliegende und benutzte Tatsachenmaterial wurde diesen zuliebe gesiebt und zurechtgestutzt.

Wenn nun auch eine Anzahl der alten Theologen, mit denen wir uns beschäftigen wollen, als solche die Technik nicht selbst gefördert haben, so sind sie dennoch für uns von Wichtigkeit, weil sie uns über den Zustand der Technik in jenen Zeiten unterrichten. Wir finden bei ihnen sehr viel interessante Notizen, freilich meistens mit Rücksicht auf den theologischen Zweck ihrer Ausführungen zurechtgebogen und zu uns abstrus vorkommenden Vergleichen, Folgerungen und Beweisgründen gebraucht. Ein Musterbeispiel für derartiges Schrifttum ist eine, wenn auch nicht technische, so doch naturwissenschaftliche, nämlich zoologische Schriftengattung *Physiologus*, deren erste um 180 in Alexandria erschien. Hier erstirbt die Wissenschaft unter lauter christlicher Symbolik. Noch besser ist vielleicht der heilige Augustinus zu nennen. Er erörtert zum Beispiel die Höllenstrafe und u. a., wie ein Körper im Höllenfeuer brennen könne, ohne zu verbrennen. Er verweist dabei auf den Feuersalamander, der ja geradezu im Feuer lebe, und, was für uns wichtiger ist, auf einen geschlachteten Pfau, dessen Fleisch er in Karthago „konserviert" gesehen habe. Es wäre noch nach einem Jahre, zwar etwas trocken, aber doch noch genießbar gewesen (*Civ. dei* 21, 2 u. 4). Noch über andere Naturwunder berichtet er, darunter den Magneten, und er bekennt, heftig erschrocken zu sein, als er ihn zuerst kennenlernte. Auch Tertullian, der ja lange vor Augustinus lebte (geb. 160 zu Karthago), verdanken wir eine gelegentliche Notiz über einen Zweig der Textiltechnik, der in unserer Zeit der Gewebenot erhöhte Aufmerksamkeit finden könnte. Er berichtet nämlich, daß der Muschelbyssus, eine fadenförmige Sekretion der Byssusdrüse zahlreicher Azephalen, zu seiner Zeit zu industriellen Zwecken, namentlich zu Stickereien, verwandt wurde. Die einzige Quelle über diese Tatsache ist er allerdings nicht. Dem heiligen Hieronymus, auch Nichttheologen, bekannt durch seine den Katholiken als kanonisch geltende Bibelübersetzung ins Lateinische, die Vulgata, verdanken wir gleichfalls eine kulturhistorisch höchst interessante Notiz. In einer seiner unzähligen beißenden Streitschriften „*Wortwechsel zwischen einem Luziferaner und einem Rechtgläubigen*" bemerkt er, daß beide in den Straßen von Antiochia so lange miteinander disputiert hätten, bis man Licht auf den Straßen angezündet habe. Wir erfahren dadurch zum ersten Male von öffentlicher Straßenbeleuchtung in jener Zeit.

Selbstverständlich lagen den Geistlichen solche technischen Dinge nahe, die in irgendeiner Verbindung mit dem Kultus standen. Daher hören wir von ihnen viel über Musikinstrumente, ein Gebiet, das freilich hier außer acht gelassen und wobei nur erwähnt werden soll, daß sich die alte Kirche und ihre Leute um Musik und um Erfindung und Ausgestaltung der Instrumente außerordentlich verdient gemacht habe. Dagegen haben wir die Mitteilungen aufzuzeichnen, die wir ihnen über Glas und Glasmalerei, die zum Kirchenschmuck dienten, verdanken. Um 290 berichtet Coelius Lactantius Firmianus, den man seiner guten Prosa wegen den Cicero Christianus nannte, über Glasfenster. Wir wissen allerdings, wie Rasser im *Prometheus* darlegte, aus Funden, die man

in Herculanum machte, daß die Römer schon Glasfenster hatten, trotzdem ist seine Nachricht wegen ihrer Bestimmtheit willkommen. Um 405 rühmt Aurelius Prudentius Clemens, der zwar ursprünglich Advokat und später hoher Beamter war, aber doch als Mönch starb, die bunten Fenster der Paulskirche in Rom. Leider kann man aus seinen hymnischen Worten nicht absehen, ob es sich um Malerei oder eine Art Mosaik handelt. Dagegen ist es ganz unzweifelhaft, daß ein Gedicht des Sankt Gallener Mönches Ratpert, der 880 die einige Jahre vorher geweihte Frauenmünsterkirche zu Zürich sieht, sich auf gemalte Fenster bezieht. Das Jahr 999 bringt uns dann in einem Briefe des Abtes Gozbert von Tegernsee den urkundlichen Beweis, daß sich im Kloster schon eine Werkstatt für Glasmalerei befand, in der die Klosterschüler die edle Kunst erlernten.

Notizen über Glocken finden sich 409 und 1100. Die erstere besagt, was aber durchaus nicht sicher ist, daß der Bischof von Nola, Paulinus, den Glockenguß erfunden habe, während die Glocken früher getrieben oder geschmiedet wurden. Viel später, ums Jahr 1100, gibt der Benediktiner Theophilus eine genaue Darstellung der Glockengußtechnik und beschreibt, wie zuerst der Lehm geformt und dick mit Fett bestrichen wird. Wie darüber wieder Lehm aufgetragen, dann die Form mit Eisenrahmen umgeben und in die Gießgrube gesenkt wird. Die Glockenspeise wird dann eingelassen, schmilzt das Fett weg und bildet an seiner Stelle den Glockenmantel.

(Schluß folgt.) [5086]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die „Eisriesenwelt" bei Salzburg. Zu dieser im *Prometheus* Nr. 1577 (Jahrg. XXXI, Nr. 16), S. 128 enthaltenen Notiz sei zur Erschließungsgeschichte der Eisriesenwelt aus einem Vortrag des bekannten Höhlenforschers Dr. Freytag noch mitgeteilt: In den 80 er Jahren des vorigen Jahrhunderts tauchte ein Mann auf, der wohl unter seinen Zeitgenossen als Sonderling gegolten haben mag, weil er mit besonderem Eifer sich der Erforschung der Höhlen des Salzburger Landes widmete: Reg.-Beamter Posselt-Csorich, der in jener Zeit mit ganz unzulänglicher Ausrüstung, meist allein oder mit einem gedungenen Führer, eine ganz erstaunliche Anzahl Höhlenfahrten unternommen hat. Seine Forschungen brachten ihn auch in das Tennengebirge, wo ihm der Jäger Eckschlager als Führer und Begleiter diente. Beide entdeckten nun eines Tages im Oktober 1879 in den Wänden des Hochkogels, gegenüber der „Achsel" und der „Beißzange", ein großes Höhlenportal. Einige Tage später schon erreichte Posselt-Csorich jene neue, bisher gänzlich unbekannte Höhle und betrat als erster den jungfräulichen Boden. Er drang allein ungefähr 250 m ins Innere dieses Riesenreiches vor, bis zu jenen Felsgräben, hinter welchen der erste Eiswall die ganze Höhle sperrt und ein Vordringen wehrte.

Jahre sind seitdem vergangen; die von Posselt-Csorich entdeckte Eishöhle wäre ganz in Vergessenheit geraten, wenn nicht Dr. Mörk einen früheren Vortrag hierüber, den Posselt am 4. November 1879 in der Sektion Salzburg des D. u. Österreich. A.-V. gehalten hatte, aufgestöbert hätte. Am 22. September 1912 erreichte Mörk zum erstenmal diese Höhle. Ein Jahr später, am 2. August, bezwang eine Expedition der Sektion Salzburg des „Vereins für Höhlenkunde" diese Eiswand und drang bis zu einem Stausee vor, bei dem als neues Hindernis auch diese Expedition umkehren mußte. Mörks Tatendrang ließ aber nicht locker; mit einem Taucheranzug ausgestattet, rückte man in den Tagen des 23. und 24. August 1913 dem Stausee zu Leibe. Dieses Unternehmen der Herren Mörk, Dr. Angenmayer, Riehl, v. Saar und Dr. Freytag führte zu neuem Erfolg. Der See wurde passiert, doch wegen Lichtmangels, Ermüdung und weil nur ein Seil zur Verfügung stand, mußte auch diese Expedition abgebrochen werden. Dann kam der Weltkrieg und damit ein Stillstand in der weiteren Unterweltforschung.

A. v. Mörk hat für die neuentdeckte Höhle die Bezeichnung „Eisriesenwelt" eingeführt, wobei ihm die nordische Sage von Thors Fahrt zu den Eisriesen als Grundlage diente. Auch tieferes Symbol liegt darin: Gleich wie der germanische Gott Thor durch die Kraft seines Hammers und die Macht seines Gürtels den Eisriesen Hymir und Sturmriesen Thrym auf abenteuerlicher Fahrt besiegt, so bezwang hier der Mensch, ein Zwerg im Weltall, die eisgepanzerte Finsternis einer feindlichen chaotischen Urwelt mit Pickel, Seil und Lampe. Im Jahre 1919 (20.—22. September) mußte ein Versuch, die Höhle zu erreichen, wegen Schneesturms aufgegeben werden. Wenige Tage später (26.—28. September) gelang einer neuen Expedition die Überwindung des Eiswalles, und da sich inzwischen in der Stauseehalle eine Spalte aufgetan hatte, in welche kühner Erfindungsgeist den See ableitete, war jetzt ein Vorwärtsdringen ohne Taucheranzug ermöglicht. Um Mitternacht des 27. September betrat diese Expedition den großen Eisdom. Noch wurde 2 km tiefer vorgedrungen, bis die Erschöpfung zur Umkehr zwang, nachdem ein Steinmann errichtet und die Karten der Teilnehmer hinterlegt waren. Diese Expedition dauerte 45 Stunden. Die letzte durch Dr. Fritz und Robert Oedl angeregte Expedition wurde am 5. bis 6. Oktober unternommen, von 10 Teilnehmern, darunter drei Damen, wobei die neu entdeckten Gänge durch Höhlengeometer Ing. Czoenig vermessen wurden und zahlreiche photographische Blitzlichtaufnahmen durch Dr. Freytag gelangen.

Daß das schwierige und mühsame Unterfangen der Höhlenforschung Teilnehmer mit höchster alpiner Ausdauer und hochalpinem Können erfordert, kann man u. a. schon daraus ermessen, daß von den beiden letzten Expeditionen die erste 45 Stunden, die zweite dank Vorarbeiten „nur noch" 38 Stunden dauerte, bei welchen den Teilnehmern nur wenig Rast und Schlaf beschieden war. Die bei den Expeditionen in die „Eisriesenwelt des Tennengebirges" aufgerollten wissenschaftlichen Fragen können nur angedeutet werden,

doch darf man heute schon behaupten, daß die rückwärtigen Partien der Eisriesenwelt auch den gewiegtesten Geologen noch manche Rätsel aufgeben werden. Tatsache ist, daß diese Unterwelt noch eine ungeheure Ausdehnung besitzt und noch Höhlensysteme von vielen Kilometern verspricht, die erst nach Jahren durchfahren werden können. Ra. [5061]

Kohlenasche macht O. Stutzer zum Gegenstand einer geologischen Skizze in *Metall und Erz* (1920, H. 6). Die Bestandteile der Asche sind verschiedener Herkunft. Ein ganz kleiner Teil macht die Aschenmenge der ehemaligen Kohle aus. Der andere, größere Teil ist durch Zufuhr mineralischer Stoffe zur oder nach der Pflanzenablagerung entstanden. Sie können mechanisch durch Einschwemmen oder Einwehen (Sand, Schlamm, Staub) oder chemisch gelöst (Kalke, Kiese) in das Pflanzen- oder Kohlenlager gekommen sein. Die Aschenmenge ist sehr verschieden. Die reinsten Kohlen enthalten 2—3% Asche. Eine Ausnahme macht der Anthrazit von Brolfa Methyr (Südwales) mit 0,30% Asche. Manche Flöze sind sehr aschenreich. Im Döhlener Becken bei Dresden gibt es Kohle mit 30% Asche. Nicht nur einzelne Pflanzen, sondern sogar verschiedene Organe dieser selben Pflanze haben verschiedenen Aschengehalt. *Lycopodium clavatum* gibt 47% Asche. Der nahe Verwandte *Lycopodium chamaecyparissum* gibt 6,7 % Asche. *Lycopodium* ist befähigt, Aluminiumsalze aus dem Boden aufzunehmen, so daß man diese Verbindungen in der Asche wiederfindet. Meist sind die Aschenbestandteile der ehemaligen Pflanzen nicht mehr in den Aschen von Kohlen vorhanden, da sie ausgeführt worden sind. Die Alkalien finden sich meist als Tonsilikate wieder. Während des Inkohlungsprozesses geschieht eine Anreicherung des Kohlenstoffgehaltes der Kohle; Wasserstoff und Sauerstoff verflüchtigen in Verbindungen. So entsteht nacheinander aus Braunkohle Steinkohle und schließlich Anthrazit. Da bei der Volumenverringerung die Asche nicht entweicht, muß sich eine prozentuale Aschenvermehrung einstellen. Man kennt in Amerika Flöze, die stellenweise aus Steinkohlen, stellenweise aus Anthrazit bestehen. In den Anthraziten dieses Vorkommens sind auch mehr Aschen entdeckt worden. Bei der Inkohlung können aber auch die Aschengehalte abnehmen, wenn zum Beispiel Kohlensäure entweicht, die Karbonate und Silikate gelöst mit sich fortführen. Oftmals finden sich auch seltene oder nutzbare Stoffe in der Kohlenasche. Die Braunkohle von San Raphael in Argentinien enthält in den geringen Aschen 38,22% Vanadiumpentoxyd. Von Jorissen ist in der Asche der Lütticher Kohlen eine geringe Menge Molybdän aufgefunden worden. Die oberschlesische Steinkohle weist Mangan, Zink, Blei, Kadmium auf, während in den westfälischen Steinkohlen bis 0,5% Kupfer, Blei und Zink nachgewiesen wurde. Unter den vielen Phosphorsäure enthaltenden Kohlen fällt die gasreiche Cannelkohle von Commentry in Frankreich auf. Es zeigt sich nun, daß die Kohlen aus Sporen und Pollenkörnern bestanden, die schon bei den lebenden Farnen, Cycadeen und Lykopodien mehr Phosphor enthalten als zugehörige Stämme und Blätter. Bei Cambria in Wyoming (Amerika) findet sich Gold in der Steinkohle. Der Wert beträgt bis 2 Dollar pro Tonne. Der Durchschnitt von 31 Koksladungen ergab pro Tonne 2,46 Dollar Gold und 0,28 Dollar Silber. Schlackenbildung entsteht dann, wenn sich Eisenoxyd zu Eisenoxydul reduziert und mit den Silikaten eine leichtflüssige Masse bildet. Hdt. [5067]

Starrezustände bei Süßwasserfischen. Sinkt im Spätherbst die Wasserwärme beträchtlich, so vermindert sich auch bei den Fischen die Freßlust immer mehr. Mit der Freßlust schwindet mehr und mehr auch die Bewegungslust, und allmählich hören dann auch die übrigen Lebensäußerungen auf, der Gesichtssinn, Tastsinn, die Muskelbeweglichkeit und auch die Atmung. Letztere erlischt freilich nie ganz, aber sie wird auf das zum Fortleben unbedingt notwendige Maß beschränkt. Allerdings ist hierbei, führt Artur Schubart im *Deutschen Jäger* (1919, S. 496/97) aus, zu unterscheiden zwischen Fischen, die in tiefen Seen oder rasch bewegten Flüssen, und solchen, die in seichten, trägen oder ganz zufrierenden Gewässern leben. Denn während erstere sich in die Tiefe oder in Gumpen zurückziehen, ohne in eine ausgesprochene Kältestarre zu verfallen, ja bei vorübergehender Erwärmung des Wassers sogar Nahrung nehmen, halten die letzteren vielfach geradezu einen Winterschlaf, der mit dem der warmblütigen Tiere eine gewisse Ähnlichkeit hat. Die Karpfen z. B. wühlen sich bei Eintritt strenger Kälte ganz oder teilweise in den Schlamm ihrer Gewässer ein. Bei ihnen kann die Kältestarre soweit gehen, daß sie gelegentlich sogar einfrieren.

Wie die ungewöhnliche Zunahme der Wasserkälte, so bewirkt auch die abnorme Steigerung der Wasserwärme, wenn auch viel seltener, gewisse Starrezustände bei unseren Süßwasserfischen. In sehr weichen Wassern lebende Fische, wie z. B. die Schleie, verfallen bei sehr großer Wärme in völlige Lethargie, die man als Wärmestarre bezeichnen kann. Auch vor der Laichablage kann man an vielen Fischen, besonders an manchen Lachsen und am Hecht, Starrezustände beobachten, die in ihrer Wirkung der Wärme- und Kältestarre ähnlich sind. Endlich kann auch noch bei besonderer Magenüberfüllung eine Erscheinung bei Fischen, vornehmlich bei Raubfischen, eintreten, die an einen Starrezustand erinnert, wenn sie auch naturgemäß viel rascher vorübergeht als dieser.

H. W. Frickhinger. [5008]

Untersuchungsinstitut für Graphit in Bayern. In Passau, in unmittelbarer Nähe des bayerischen Graphitgebietes, ist während des Krieges aus kleinen Anfängen eine Untersuchungsstelle für Graphit entstanden, die mit bescheidenen Mitteln für die bayerische Graphitindustrie sehr wertvolle Dienste geleistet hat. Die Stelle ist ermächtigt worden, Graphituntersuchungen mit der Wirkung der amtlichen Anerkennung vorzunehmen und Zeugnisse über die Ergebnisse der Prüfungen anzustellen. Dem Leiter ist ferner gestattet, auf Ersuchen von Beteiligten in chemisch-technischen Fragen der Graphituntersuchung und Graphitgewinnung Gutachten und Auskünfte zu erteilen, sowie Untersuchungen vorzunehmen. Die Untersuchungsstelle soll nunmehr zu einer regelrechten Graphitforschungs- und Untersuchungsanstalt ausgebaut und allenfalls der technischen Hochschule in München angegliedert werden. In Passau würde aber auf alle Fälle eine Zweigstelle belassen werden müssen, weil die Graphitindustrie Wert darauf legt, die Stelle, welche die Analysen vornimmt, in der Nähe zu haben. Ra. [4988]

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT
Nr. 1602 Jahrgang XXXI. 41. 10. VII. 1920

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Luftverkehr London — Kairo — Südafrika — Indien. Luftverkehrspläne sind in den letzten Monaten wie Pilze aus dem Boden geschossen, und wenn auch nur ein kleiner Teil derselben verwirklicht worden ist oder begründete Aussicht auf Verwirklichung in naher Zeit hat, so kann es doch gar keinem Zweifel mehr unterliegen, daß das Flugzeug im Verkehrswesen bereits festen Fuß gefaßt hat und dabei ist, in kürzester Zeit — man lächelt, wenn man an die anfängliche Entwicklung der Eisenbahn denkt — sich ein für den Anfang überraschend großes Anwendungsgebiet innerhalb des Weltverkehrs zu erobern. Grenzen für die Leistungsfähigkeit des Flugzeuges scheint es auf diesem Erdball schon nicht mehr zu geben, dazu ist er wohl zu klein. Das englische Luftministerium ist dabei, einen regelmäßigen Luftverkehr London—Kairo—Südafrika—Indien einzurichten. Eine Probefahrt nach Indien hat schon stattgefunden, der Probeflug nach Südafrika dürfte beendet sein, ehe diese Zeilen in Druck gehen, eine Schar von Fachleuten ist in Afrika sowohl wie in Europa und Asien mit der Aufsuchung geeigneter Plätze für Zwischenlandungen beschäftigt, die mit Hallen, Brennstoffvorräten, Ersatzteilen, Werkzeugen und Monteuren ausgestattet werden sollen. Die indische Linie soll allein 25 Landungsplätze erfordern. Der Weg geht von London über Marseille, Rom, Kreta nach Kairo. Dort teilt sich die Strecke in eine solche nach Südafrika und eine nach Indien, oder besser gesagt: in Kairo treffen die drei Linien zusammen, denn die Flugzeuge werden nur zwischen London—Kairo, Kairo—Südafrika und Kairo—Indien verkehren, durchgehende Reisen sind nicht geplant. Es sollen Post und Reisende befördert werden, und mindestens einmal wöchentliche Reisen sind in Aussicht genommen*). C. T. [4876]

*) *Luftfahrt* 1919, Dezemberheft S. 7.

Bergwesen.

Nutzen der Flugmaschine für die Ausbeutung entlegener Goldvorkommen. Der Goldbergbau bedarf zu seiner Einrichtung schwerer Maschinen, wie Pochwerke, Pumpen, Fördermaschinen; dagegen ist der Materialtransport, sobald das Bergwerk in Betrieb ist, meist gering, es sei denn, daß an Ort und Stelle das Brennmaterial fehle.

Nun gibt es viele Goldvorkommen in abgelegenen Ländern, die nur deshalb nicht ausgebeutet werden können, weil der Transport für die maschinellen Anlagen zu große Summen im Vergleich zum Wert der Lagerstätte verschlingen würde. Man denke hierbei an afrikanische Vorkommen, wo das einzige Transportmittel in großen Gebieten des Erdteils noch der schwarze Träger ist. Hier kann die Flugmaschine mit großem Nutzen zur Hebung des Bergbaus eingreifen. Wie kürzlich in der Königlichen Aeronautischen Gesellschaft in London berichtet wurde, brauchte eine Bergwerksgesellschaft in Rußland 3 Jahre zum Transport ihrer 60 t schweren Maschinen zum Bergwerk, das 90 Meilen von der Küste lag; es erwuchsen ihr hierfür etwa 200 M. Kosten für die Tonne und Meile. Durch Flugmaschinen wäre, so führte ein englischer Fliegerhauptmann aus, dieser Transport in drei Monaten für ein Zehntel der Kosten auszuführen gewesen. Ein Gebiet für derartige Beförderung durch die Luft soll auch Peru sein, wo die Ausbeutung mancher wertvollen Lagerstätte unmöglich ist, weil man sie wegen unpassierbarer Gebirge und Flüsse mit Transporten auf dem Landweg nicht erreichen kann. Zö. [4873]

Apparate- und Maschinenwesen.

Mechanische Anstreich- und Lackiervorrichtungen. Die Überzüge von Farben, Lacken und anderen Stoffen, mit denen man, teils zur Oberflächenverschönerung, teils zur besseren Erhaltung, vielfach aber auch zur gleichzeitigen Erreichung beider Zwecke Flächen und ganze Gegenstände überzieht, werden zum weitaus größten Teile mit Hilfe des von Hand bewegten Pinsels aufgebracht. Man hat indessen auch eine große Reihe von Verfahren und Vorrichtungen durchgebildet, um bei Anstreich- und Lackierarbeiten die Handarbeit möglichst auszuschalten. Überblickt man aber dieses Gebiet*), dann kommt man zu der Erkenntnis, daß keines der bisher bekannt gewordenen Verfahren als ein auch nur annähernd vollkommener Ersatz für die Pinselarbeit von Hand angesehen werden kann. Man findet, daß bis jetzt der Pinsel die beste und vor allen Dingen in ihrer Anwendung am wenigsten beschränkte Auftragsvorrichtung für Überzüge von flüssigen Stoffen geblieben ist, wenn auch die mechanischen Anstreichverfahren für eine Reihe von Sonderzwecken recht gute Dienste zu leisten und mit Vorteil die Pinselarbeit zu ersetzen vermögen. Zwar arbeiten die mechanischen Verfahren da, wo sie am Platze sind, rascher und daher unter Umständen erheblich billiger als der von Hand bewegte Pinsel, dagegen geht der Pinsel in geübter Hand durchweg sparsamer mit dem Anstrichmaterial

*) Nach einer Zusammenstellung von L. E. Andés in *Kunststoffe* 1919, Nr. 22, S. 297, Nr. 23, S. 313, Nr. 24, S. 321.

um und liefert meist auch eine qualitativ höher stehende Arbeit. In sehr vielen Fällen schließen Größe und Form der mit Überzügen zu versehenden Gegenstände die Anwendung mechanischer Anstrichverfahren, mit alleiniger Ausnahme des sehr vielseitig verwendbaren Spritzverfahrens, überhaupt aus, die im allgemeinen nur für gleichartige Massenarbeiten zugeschnitten sind.

Die besonders für das Überziehen großer Flächen erdachten Anstreichmaschinen, bei denen das Auftragen der Farbe durch mechanisch hin und her bewegte Pinsel oder durch rotierende Bürsten bewirkt werden soll, haben sich wenig bewährt, in der Hauptsache wohl deshalb, weil die Farbzuführung und das gleichmäßige Auftragen Schwierigkeiten machten und der die Maschine Bedienende die Farbverteilung auf der zu streichenden Fläche lange nicht so in der Hand hat, wie bei der Handhabung des Pinsels, dessen Wirkung jederzeit während der Arbeit vor Augen liegt.

Dagegen lassen sich Gewebe- und Papierbahnen, Bleche, Holzfurniere und ähnliche Flächen mit einem gleichmäßigen und in seiner Stärke auch gut regelbaren Überzug versehen, indem man sie, wie beispielsweise bei der Herstellung von Wachstuch und Kunstleder üblich, über Rollen oder eine glatte Fläche unter einem verstellbar sogenannten Streichmesser hinwegzieht, hinter welchem Farbe, Lack usw. in größerer Menge auf die zu überziehende Fläche aufgebracht wird, so daß von dieser beim Durchgang unter dem Streichmesser eine dessen Höhenstellung entsprechende Menge des Überzugsstoffes, ein über die ganze Fläche gleichmäßig starker Auftrag mitgenommen wird.

In der Papier verarbeitenden Industrie werden Farben, Lacke und besonders auch Klebestoffe durch Auftragwalzen in gleichmäßiger Stärke auf größere Flächen aufgetragen, indem man eine Vorrichtung benutzt, welche große Ähnlichkeit mit derjenigen besitzt, welche beim Drucken zum Aufbringen der Druckerfarbe auf den Satz benutzt wird. Eine in den sagen wir Klebstoff eintauchende Metallwalze dreht sich und bewegt sich gleichzeitig in der Längsrichtung hin und her und überträgt so den Klebstoff an eine sie berührende Kautschukwalze, die ihn wieder in gleichmäßiger, dünner Schicht an das auf einer dritten, mit Filz überzogenen Walze vorübergeführte Papier abgibt.

Will man Gewebe auf beiden Seiten mit Überzugsschichten versehen — es erscheint das schon mehr ein Imprägnieren, als ein Anstreichen —, dann greift man zum sogenannten Durchzugverfahren, bei welchem die Gewebebahn in gespanntem Zustande über Rollen durch einen Behälter mit der aufzutragenden Flüssigkeit hindurchgezogen wird. Beim Heraustreten aus der Flüssigkeit passiert die Bahn dann Abstreichvorrichtungen, welche den Überschuß an Flüssigkeit abnehmen und so einen gleichmäßigen Überzug bewirken. Ganz ähnliche Durchzugverfahren sind auch zum Lackieren von Draht in Gebrauch, und auch Bleche werden in gleicher Weise beiderseits überzogen, während glatte Stäbe zwischen rotierenden Farbauftragbürsten und einem darauf folgenden zweiten Bürstenpaar durchgezogen werden, welch letzteres die Aufgabe hat, den Auftrag gleichmäßig zu verteilen und den Überfluß abzustreichen.

Eine gewisse Verwandtschaft mit den Durchzugverfahren weist das in sehr großem Maßstabe zur Anwendung kommende Tauchverfahren auf, bei welchem die zu überziehenden Gegenstände — in der Hauptsache kommen kleinere Massenartikel in Betracht — in einen mit Farbe, Lack usw. gefüllten Behälter eingetaucht werden, wobei nach dem Tauchen der Flüssigkeitsüberschuß ablaufen muß. Dieses Ablaufen ist der schwierigste Punkt des ganzen Tauchverfahrens. In zufriedenstellender Weise kann es sich nur bei nicht zu langen, möglichst glatten, stabförmigen Gegenständen vollziehen, und auch dann nur, wenn die verwendeten Farben oder Lacke nicht sehr schnell trocknen und möglichst dünnflüssig sind. Treffen diese Voraussetzungen nicht zu, dann ergeben sich leicht verschieden starke Überzüge — besonders am unteren Ende der hängend getauchten Gegenstände wird die Farbschicht stärker —, es trocknen Tropfen, Wülste und anders geformte Verdickungen der Überzugsschicht, und in Vertiefungen sowohl wie an Vorsprüngen der Oberfläche des Gegenstandes wird die Farbschicht unter Umständen viel stärker als an glatten Flächen. Auch die Aufhängung der Gegenstände zum Tauchen und Trocknen bietet vielfach Schwierigkeiten, da von Haken, Drähten, Klemmen usw. bedeckte Flächen gar nicht oder nur mangelhaft überzogen werden, und der Materialverbrauch ist naturgemäß beim Tauchverfahren auch bedeutend größer als bei der Pinselarbeit. Ganz kleine Gegenstände, wie Knöpfe, Haken, Ösen, Schnallen usw., taucht man auch in größeren, in Siebkörbe lose eingeschütteten Mengen, wobei man durch Schütteln der Körbe beim Tauchen für gute Bedeckung aller Flächen, beim Trocknen für Verhinderung des Aneinanderklebens sorgt. Solch kleine Massenartikel werden aber auch in rotierende, sogenannte Lackiertrommeln eingefüllt und unter Zugabe einer ausreichenden Menge von Lack solange getrommelt, bis sich alles gleichmäßig mit Lack überzogen hat. Das Trocknen erfolgt dann entweder unter weiterer Drehung der Trommel und gesteigerter Temperatur oder durch Ausbreiten in dünner Schicht in Trockeneinrichtungen.

Das jüngste der mechanischen Anstreichverfahren, das Spritzverfahren, bei welchem die aufzutragende Flüssigkeit mittels Preßluft fein zerstäubt und aufgetragen wird, hat sich verhältnismäßig rasch ein recht großes Anwendungsgebiet erobert, wenn auch die Erwartungen derer nicht in Erfüllung gegangen sind, die den Pinsel als durch die Farbspritze gänzlich erledigt ansehen wollten. Schon vor dem Auftreten der eigentlichen Farbspritzmaschinen hatte man bei der Appretur von Geweben diese durch einen mittels Preßluft erzeugten feinen Nebel der Appreturflüssigkeit hindurchgezogen, die Farbspritze wirkt aber anders und dem Zweck des Anstreichens besser entsprechend, da sie die feinen Flüssigkeitströpfchen auch mit großer Gewalt auf die zu überziehende Fläche aufschleudert, so daß sie sich ausbreiten und zu einer fest haftenden, gleichmäßigen Schicht zusammenfließen müssen. Große und kleine Flächen und Gegenstände, glatte, rauhe, profilierte und mit vielgestaltigen Vertiefungen und Vorsprüngen versehene sowie alle Stoffe, die mit dem Pinsel oder einem der angeführten mechanischen Anstreichverfahren behandelt werden können, lassen sich mit Hilfe großer und kleiner Farbspritzmaschinen, Spritzkanonen oder Spritzpistolen, behandeln, das Spritzen eignet sich ganz besonders auch für Schablonenarbeit; auch in schwer zugängliche Ecken und Winkel reicht der Strahl, und die Art des Auftragmaterials, Wasser-, Leim-, Ölfarben, dick- oder dünnflüssige Lacke usw.

spielt bei Verwendung entsprechend ausgestalteter Spritzdüsen keine große Rolle. Auch für die Behandlung von Massenartikeln hat man mit einer oder mehreren Düsen arbeitende Anstrichmaschinen mit gutem Erfolge verwendet, aber, genau wie bei der Pinselarbeit, hängt die Erzielung guter, gleichmäßiger Überzüge ohne Farbverschwendung in hohem Maße von der Geschicklichkeit und Übung der die Düse führenden Hand ab, wenn als Vorzug der Spritzdüse auch immer deren rascheres Arbeiten gegenüber dem Pinsel verbleibt. Als ein Nachteil der Spritzarbeit muß aber bei kleinen Flächen oder Gegenständen, soweit sie nicht in Massen behandelt werden, der Umstand angesehen werden, daß auch leicht eine größere oder kleinere Menge von Farbe vorbeispritzt und, wenn sie nicht durch besondere Vorrichtungen aufgefangen wird, verloren geht, so daß sich zu großer Materialverbrauch ergeben kann, der indessen durch die erwähnten Auffangvorrichtungen und Wiederverwendung des aufgefangenen Materials stark vermindert werden kann und auch in vielen Fällen durch die Ersparnisse an Löhnen durch rasches Arbeiten mehr als aufgehoben wird.

Man sieht, es ist ein ausgedehntes und auch viel beackertes Gebiet, das der mechanischen Anstreichverfahren, aber der Pinsel und mit ihm die Handarbeit sind doch nur zu einem Teile zurückgedrängt und werden sich völlig auch so bald nicht verdrängen lassen, denn so einfach und so rein mechanisch die Pinselarbeit auch aussehen mag, so wenig ist sie es in Wirklichkeit. A. E. K. [4899]

Motoren.

Neue Luftfilter für Kraftfahrzeugmotore. Die Verbrennungskraftmaschine verbraucht große Mengen von Verbrennungsluft und saugt sie aus ihrer nächsten Umgebung an, und diese Umgebung ist bei einem Kraftwagen auf der Straße nichts weniger als staubfrei. Welche Staubmengen auf diese Weise in den Motor gelangen, ergibt folgende Rechnung. Ein Vierzylindermotor von 80 mm Bohrung und 100 mm Hub saugt bei jedem Saughube 4 × 0,5 = 2 l Luft an, bei 1200 Umdrehungen in der Minute, da auf jede zweite Umdrehung erst ein Saughub kommt, also 600 × 2 × 60 = 72 cbm Luft in der Stunde. Da staubige Straßenluft etwa 4 g Staub im Kubikmeter enthält — vielfach auch mehr —, so kann man rechnen, daß stündlich etwa 300 g Staub in die Zylinder des Motors hineingelangen, und wenn auch ein großer Teil dieses Staubes verbrennt und mit dem Auspuff wieder ins Freie befördert wird, so bleibt doch genügend unverbrennbarer Staub, der sich mit dem Schmieröl mischt und wie Schmirgel auf Zylinder und Kolben wirkt, abgesehen davon, daß er auch das Öl verunreinigt und zu dessen vorzeitiger Erneuerung zwingt. Die an den Kraftfahrzeugmotoren vielfach vorgesehenen Drahtnetze können nur geringe Mengen groben Staubes zurückhalten; aber sie verschmutzen sehr rasch und drosseln dann die Motorleistung; Tuchfilter halten zwar mehr Staub zurück, verschmutzen aber noch rascher als Drahtnetze, und so muß denn der Motor meist allen Staub schlucken, den ihm die Verbrennungsluft zuführt. Neuerdings wird aber von der Radio-Apparate-Gesellschaft m. b. H. in Berlin ein sehr wirksames Luftfilter für Kraftfahrzeugmotore hergestellt, das auch bei starker Verschmutzung durch festgehaltenen Staub den Luftdurchgang nicht behindert, also die Leistung des Motors nicht ungünstig beeinflußt. Dieses kleine, leicht herausnehmbar in der Rohrleitung vor dem Vergaser angeordnete Radio-Luftfilter besteht aus einem kurzen Stück Rohr, das an beiden Enden durch gelochte Bleche geschlossen ist. Der Raum zwischen diesen beiden Blechen wird durch kleine Ringe ausgefüllt, die sich auch bei anderen Luftfiltern seit Jahren als Filtermaterial bewährt haben, und die sich beim losen Einschütten in das Filter gänzlich regellos lagern und die durchziehende Luft in viele einzelne Strahlen zerlegen, die zu oftmaligem Richtungswechsel gezwungen werden, so daß an der im Verhältnis zu den Abmessungen des ganzen Filters außerordentlich großen Gesamtoberfläche der mit Öl benetzten Ringe der Staub festgehalten wird. Nach längerem Gebrauche — die Staubaufnahmefähigkeit ist um ein sehr großes Vielfaches größer als die von Drahtnetzen oder Tuchfiltern — wird das Filter herausgenommen und der Staub wird durch einfaches Eintauchen des ganzen Filters in Benzin, Benzol oder heißes Wasser ausgewaschen. Nach neuer Benetzung mit Öl wird das Filter wieder an seinen Platz gebracht und ist wieder gebrauchsfertig. P. A. [4864]

Bodenschätze.

Torfgewinnung in Rußland. Nach der *Lagerstätten-Chronik der Preuß. Geol. Landesanstalt* hat das Volkskommissariat für Landwirtschaft Maßnahmen getroffen, um Torf in großem Maßstabe zu gewinnen. Man hat bereits eine Fläche von 134 332 Deßjatinen untersucht. Die Gouvernements Perm und Tambow kennen bereits Torfgewinnungsgenossenschaften. Man prüft auch eifrig die Verwendbarkeit des Torfes für die Eisenbahn. Jedes Jahr gedenkt man 22 100 Kubikfaden (1 Faden 2,10 m) zu gewinnen. Hdt. [4836]

Rückgang der Eisenerzausfuhr Norwegens. Nach der *Zeitschr. f. prakt. Geol.* (1919) ist Norwegens Eisenerzausfuhr sehr zurückgegangen.

	Eisenerz und Eisenkonzentrat in Tonnen	Eizenerzbriketts in Tonnen
1913	373 000	196 000
1914	311 000	156 000
1915	165 000	261 000
1916	188 000	217 000
1917	151 000	47 000
1918	61 000	35 000

Fast alles Eisenerz stammt aus dem nördlich gelegenen Südvaranger. Im Eisenerzgebiet Dunderland ruht der Grubenbetrieb. Hdt. [4847]

Goldproduktion Transvaals. Sie betrug nach der *Zeitschr. f. prakt. Geol.* (1919):

1913	762 103	Millionen Mark
1914	723 995	„ „
1915	787 990	„ „
1916	805 534	„ „
1917	781 809	„ „
1918	729 544	„ „

Transvaal liefert gegen die Hälfte der Weltproduktion. Während des Krieges muß man ein Zurückgehen feststellen. Hdt. [4846]

Braunkohlenförderung in Italien. Sie hat stark zugenommen. 1915 betrug sie 939 000 t, 1916 1 264 000 t, 1917 1 800 000 t. Man kann jetzt dadurch 80 000 t englische Kohlen sparen. Hdt. [4830]

Abfallverwertung.

Die Gewinnung von Sulfitspiritus in Schweden. Während der letzten Jahre hat sich die Gewinnung von Sulfitspiritus in Schweden außerordentlich stark entwickelt, und da insbesondere das technische Verfahren sehr erheblich vervollkommnet ist, so dürfte diese Art der Spiritusgewinnung jetzt in Schweden vorherrschend bleiben. Nach Angabe des schwedischen Zellstoffvereins sind zur Zeit in Schweden 15 Fabriken mit einer Jahresleistung von 10 Mill. kg 95% igen Spiritus fertig und in Betrieb. Sieben weitere Fabriken können Anfang 1920 den Betrieb aufnehmen, falls das Produkt Absatz finden kann. Sie würden weitere 7 Mill. kg liefern können. Der Arbeitslohn beträgt im Durchschnitt 3445 Kr. je Arbeiter im Jahr. Die Anlagekosten von 14 Fabriken, für die Unterlagen vorliegen, belaufen sich auf 11 050 167 Kr. Die Produktionskosten betragen zur Zeit 62,15 Öre je Liter 100% igen Spritus, sie schwanken mit den Kohlen- und Holzpreisen. Bei der Zellstoffherstellung gehen 47% der organischen Bestandteile mit der Lauge verloren. Durch die Spiritusgewinnung werden weitere 8% nutzbar gemacht. Der Zellstoffverein plädiert dafür, daß dem Sulfitspiritus, dessen Herstellung zur Erhaltung der gesamten Zellstoffindustrie von grundlegender Bedeutung sei, aus nationalen Gründen als vollwertiges Genußmittel ebensosehr wie als industrieller Betriebsstoff der Vorzug vor dem aus Kartoffeln hergestellten Spiritus gegeben werde. Der Überschuß an Kartoffeln könne, von einer Umlegung der landwirtschaftlichen Anbaumethoden abgesehen, viel leichter eine anderweitige Verwendung finden als die Zwischenprodukte der Sulfitindustrie. Diese Äußerung des Zellstoffvereins soll dem vom Finanzministerium zum Studium der Frage der Verwertungs- und Absatzmöglichkeiten des Sulfitsprits eingesetzten Ausschuß als Material dienen. Der demnächst zum Verkauf kommende Sulfitbranntwein soll 3,25 Kr. das Liter kosten, d. h. 20 Öre weniger als der billigste Kartoffelschnaps. Stt. [4879]

Verschiedenes.

Steinnuß. Das auch als Elfenbeinnuß, vegetabilisches Elfenbein, Taguanuß, Ceruscónuß oder Corozzanuß bezeichnete, besonders in der Knopffabrikation viel verwendete Material stammt in der Hauptsache von den Elfenbeinpalmen, *phytelephas macrocarpa* und *phytelephas microcarpa*, die in Südamerika heimisch sind. Die unregelmäßig eiförmigen Samen dieser Palmenarten, die auch ungefähr die Größe eines Hühnereies erreichen, enthalten unter einer sehr harten und spröden, bräunlichen Schale einen außen bräunlichen, innen bläulich-weiß bis gelblich-weiß gefärbten Kern, das Nährgewebe für den Keim, dessen sehr starkwandige Zellwände aus Reservezellulose bestehen. Diese Masse hat eine gewisse Ähnlichkeit mit Elfenbein, sie läßt sich nur schwer mit dem Messer schneiden, getrocknet aber wie Elfenbein mit Drechslerwerkzeugen leicht bearbeiten und auch leicht und dauerhaft färben. Da beim Trocknen der Samen besonders die größeren leicht rissig werden, was bei der Verarbeitung großen Abfall verursacht, sind die kleineren Samen mehr geschätzt. Als Surrogat für Elfenbein kommen die Steinnüsse weniger in Betracht, als Rohstoff für die Herstellung von Knöpfen aller Art spielen sie dagegen eine sehr bedeutende Rolle, und die Leichtigkeit, mit welcher sie Farbstoffe annehmen, ermöglicht auch die Herstellung künstlicher Korallen, Türkisen usw. aus Steinnüssen. Daß sie in gewissem Sinne selbst Surrogat sind, hat nicht gehindert, daß man auch für die Steinnüsse Surrogate fand. Während die echten Steinnüsse aus Südamerika, hauptsächlich aus Columbia und Ecuador stammen, kommen unter dem Namen Fidschi-, Tahiti- oder Vitinnüsse auch Samen von Südseepalmen, wie *sagus amicarum*, *coelococcus Caroliensis* und *coelococcus Vitiensis*, von verschiedenen Südseeinseln aus in den Handel, die zum Teil größer sind als die echten Steinnüsse, trotzdem aber nicht rissig werden und sich im übrigen nur wenig von den Samen der Phytelephasarten unterscheiden. C. T. [4894]

BÜCHERSCHAU.

Die neuesten Fortschritte in der Erkenntnis der Eigenschaften der Materie (Radioaktivität und Röntgenspektroskopie). Von J. Wiesent. Stuttgart 1918, F. Enke. 38 Seiten. Preis 2 M.

Die Atomtheorie in ihrer neuesten Entwicklung. Sechs Vorträge von C. Graetz. Stuttgart 1918, Engelhorns Nachf. 88 Seiten. Preis 2,50 M.

Das Wesen der Materie, nach dem neuesten Stand unserer Kenntnisse und Auffassungen dargestellt von F. Auerbach. Leipzig 1918, Dürrsche Buchhandlung („*Neue Bahnen*"). 147 S. Preis geb. 4 M.

Leben und Wissenschaft, Wissenschaft und Leben. Rektoratsrede von H. Th. Simon. Leipzig 1918, Hirzel. 32 Seiten. Preis 1,50 M.

Wiesent gibt einen knappen, verhältnismäßig leicht faßlichen Überblick über die durch Röntgen- und Radiostrahlen notwendig gewordenen Verbesserungen unserer Vorstellung vom Zusammenhang der chemischen Elemente untereinander. Die Kürze der Darstellung dürfte vielen willkommen sein.

Was Wiesent in knappstem Auszug bringt, enthält Graetz auf 88 engbedruckten Seiten in ausführlicher, flüsiger, dem Naturwisser leicht verständlicher Form, die die Grundlage für eingehendere Befassung mit diesen schönen Dingen der Neuzeit abgeben kann: Moleküle und Atome, Ionen, Elektrizitätsatome, Atomzerfall, Kerntheorie, Röntgenspektren, Lichtspektren, Atommodelle, Bau der Atome, Ionen und Moleküle.

Der Physikerphilosoph Auerbach benützt die Frage „Was ist Materie?", um unter ihrer Leitung einen Überblick über unsere gesamte physikalisch-chemische Anschauung in meisterhafter Darstellungsform zu geben. Ein Kapitel moderner Weltanschauung liegt vor. Die vielen Neublicke, die moderne Physik uns eröffnete, sind zu einer Gesamtvorstellung verarbeitet. Der Grundstock für eine Physik der Zukunft ist hier gelegt, auf den unsere Lehrbücher der Physik sich recht bald einstellen möchten. Ein Programm der Naturphilosophie kann Auerbachs Arbeit genannt werden.

Einen praktisch philosophischen Abriß über die Beziehungen zwischen pulsierendem Leben und Wissenschaft gibt uns Simon; ebenfalls ein Kapitel bester Naturphilosophie, das um so mehr zur Beherzigung empfohlen wird, als gegenwärtig allerhand „graue Theorie", die mit Leben nichts zu tun hat, wuchert. Porstmann. [5046]